

# **Análise sobre dados do Enade do curso de Sistemas da Informação da UFPB do campus de Rio Tinto**

**Michael Uewerton Targino de Oliveira, Marcus Williams Aquino de Carvalho**  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Centro de Ciências Aplicadas e Educação

Av. Santa Elisabete - Centro. CEP 58297-000. Rio Tinto - PB - Brasil

Departamento de Ciências exatas

{michael.uewerton, marcuswac}@dcx.ufpb.edu.br

**Abstract.** *This article reports the entire process of developing a data analysis referring to ENADE's microdata on the performance of students graduating from the Information Systems course on campus IV of the Federal University of Paraíba. The objective, through the data obtained on the results of the tests of the graduating students, is to solve a set of questions regarding the performance achieved by the students participating in the Enade. With all this information gathered, they can be useful for coordination in helping to make decisions about improvements for the course.*

**Resumo.** *Este artigo relata todo o processo de desenvolvimento de uma análise de dados referente aos microdados do ENADE sobre o desempenho dos alunos concluintes do curso de Sistemas da informação do campus IV da Universidade Federal da Paraíba. O objetivo por intermédio dos dados obtidos sobre os resultados das provas dos alunos concluintes é sanar um conjunto de questionamentos referentes ao desempenho alcançado pelos alunos participantes do Enade. Com todas essas informações levantadas possam ter utilidade para coordenação no auxílio nas tomadas de decisões de melhorias para o curso.*

## **1 Introdução**

Durante o ano de 1993 o governo do Brasil deu início ao Paiub (Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras), um programa de caráter voluntário e avaliativo para o ensino superior. Com a reformulação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em 1996, Lei de nº 9.394/1996, foi introduzido o Exame Nacional de Cursos (ENC), que inicialmente foi aplicado de forma mais ampla para diversos cursos, na sua primeira edição teve a participação de mais de 55 mil alunos.

Anos depois, em 2003 foi criada a Comissão Especial de Avaliação da Educação Superior (CEA), a qual adotou uma nova metodologia para avaliar aprendizagem nas graduações, chamada de Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), um passo importantíssimo, pois viabilizou obtenção de novas métricas avaliativas.

Em 2004 foi implantado o Sinaes, que se divide em três componentes: avaliação das instituições, avaliação dos cursos e avaliação do desempenho dos estudantes. No mesmo ano, o Sinaes possibilitou que o INEP implantasse e aplicasse a primeira edição do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), integrado ao Sinaes. O Enade surgiu com objetivo de avaliar o nível de conhecimento dos estudantes de um curso superior. A prova possui questões técnicas da área de estudo do aluno e de conhecimento geral, ajudando o Ministério da Educação e Cultura (MEC) a entender como o estudante está preparado em termos acadêmicos e para atuar no mercado de trabalho.

Trabalho de conclusão de curso, sob orientação do professor Marcus Williams Aquino de Carvalho submetido ao Curso de Licenciatura em Ciência da Computação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAEE) da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de LICENCIADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

Eventualmente em 2007, por intermédio da Portaria nº 40, de 12 de dezembro, foi incluído o Conceito Preliminar de Curso (CPC) e o Índice Geral de Cursos Avaliados da Instituição (IGC), onde o CPC é o indicador que avalia a qualidade dos cursos ofertados enquanto o IGC é o indicador de qualidade que avalia as instituições de educação superior. O Enade tem um impacto grande na nota do IGC, já que o conceito obtido pelo aluno no exame é um dos elementos utilizados para o cálculo do CPC e outros conceitos.

O Enade tem uma importância fundamental como processo avaliativo dos cursos universitários, pois é por meio deste exame que o MEC pretende promover a melhoria do ensino no país. O Enade ganha grande relevância quando o assunto é a visibilidade que o curso tem diante da sociedade, levando em consideração como os veículos de mídias ressaltam os resultados dos exames, acentuando a credibilidade de instituições e cursos com os melhores desempenhos. Já do lado oposto da balança, instituições e cursos com baixo desempenho podem ganhar menos notoriedade ou uma visibilidade negativa. Logo, trata-se de uma lente bastante utilizada na hora que o ingressante universitário decide a qual instituição deverá ir.

Além disso, quando o curso conquista um bom resultado, conseqüentemente um bom conceito no IGC, isso pode ocasionar um acréscimo no repasse de recursos à instituição e conseqüentemente para os cursos ofertados pela mesma, de modo que favoreça a existência de novos serviços de qualidade à comunidade além de melhorias nos serviços já existentes, como: mais projetos de pesquisa e extensão, aquisição de equipamentos melhores, melhorias nas instalações da instituição e entre outros usos que agregam positivamente a comunidade. Contudo, o oposto também pode ser aplicado, com resultados inferiores ao desejável é possível que os repasses de recursos sejam reduzidos, acarretando maior dificuldade de manter os serviços existentes e inviabilizando outros novos.

Já no ponto de vista dos alunos concluintes, o exame é uma boa oportunidade de atestar se obtiveram os conhecimentos profissionais necessários para suas atividades profissionais. O exame avalia objetivamente habilidades e competências, pois se trata de uma prova interdisciplinar e contextualizada. Permite ao aluno concluinte a última oportunidade de avaliar se adquiriu as habilidades que tanto a coordenação do curso, a instituição de ensino que está vinculado e o mercado de trabalho esperam de alguém formado neste curso.

A partir das análises que culminaram nos resultados existentes neste artigo, espera-se apresentar informações que não são triviais sobre as participações do curso de Sistemas da Informação (BSI) de Rio Tinto nas edições prestadas ao Enade.

Dessa maneira, a motivação deste trabalho é fazer uso dos dados obtidos como vetor agregador para melhorias e refinamentos do ensino. A finalidade desta pesquisa é relatar os resultados colhidos das análises de dados para proporcionar informações relevantes ao curso de Bacharelado em Sistemas da Informação (BSI). Tais informações podem ser de interesse por parte da coordenação durante futuras tomadas de decisões que sejam pertinentes ao curso.

O objetivo específico do trabalho é fazer um levantamento dos resultados analisados a fim de responder um grupo de questionamentos já pré-definidos, entre os principais seriam: As quais são disciplinas com as maiores e menores taxas das corretas, quais disciplinas e competências mais cobradas de forma mais recorrente nesse exame e quais foram as mudanças no desempenho entre os anos avaliados

## 2 Metodologia

Neste trabalho foi realizada uma pesquisa quantitativa, com métodos de análise exploratória de dados e estatística descritiva. As análises também foram baseadas no processo KDD (Knowledge Discovery in Databases), que consiste em uma sequência de passos de Seleção, Pré-processamento, Transformação, Data Mining (Mineração), Interpretação e Avaliação dos dados.

As questões de pesquisa mais substanciais a serem respondidas durante as etapas de análises são definidas abaixo:

1. **(QP1)** Qual foi a variação do desempenho dos concluintes entre os anos de 2017 e 2021? Respondida essa pergunta, a coordenação do curso poderá usar como base para verificar as consequências das ações tomadas entre esses anos.
2. **(QP2)** Quais são as disciplinas com maior recorrência entre as questões da prova? Com a resposta em mãos é possível medidas para auxiliar de forma mais pontual os concluintes selecionados para as futuras edições do Enade que o curso participa.
3. **(QP3)** Quais foram as disciplinas com as maiores e menores taxas de acerto entre as questões da prova? Essa é a principal entre as demais, com ela é possível mapear com clareza quais foram as disciplinas que os concluintes tiveram mais dificuldades perante as provas, possibilitando que a coordenação junto aos professores possam discutir os principais motivos de tal ocorrência, para que logo em sequência estabeleçam com uma maior exatidão quais disciplinas são mais delicadas e tomem medidas mais alinhadas para contornar esta situação.
4. **(QP4)** Quais foram as competências mais recorrentes e entre as questões da prova? Essa está correlacionada com a questão acima, pois com ela podemos mapear além das disciplinas, também mapear quais competências o MEC mais espera de um concluinte do curso de Sistemas da Informação.
5. **(QP5)** Quais foram as competências com as maiores e menores taxas de acertos entre as questões da prova e o desempenho dos alunos em cada uma delas?
6. **(QP6)** Mapeamento entre os objetos de conhecimento definidos pelo MEC na prova do Enade em relação às disciplinas da grade curricular do curso de SI de Rio Tinto.

Para a obtenção de tais repostas as métricas a seguir foram definidas:

- Percentual da formação geral e dos componentes específicos para os anos que o curso foi submetido a avaliação.
- Percentual médio das competências entre as provas.
- Percentual médio das disciplinas condizentes às questões das provas.
- Percentual de frequência das disciplinas e competências mais recorrentes.
- Percentual de pontuação entre as questões.
- Total de concluintes que estiveram presentes e ausentes nas edições do Enade em cada ano.

Todos os dados usados nas análises são oriundos da plataforma do INEP na sessão de dados abertos, os microdados pertencentes às duas últimas edições, a qual o curso de Sistemas da Informação participou (2017 e 2021).

As análises foram realizadas fazendo o uso da linguagem de programação Python na versão 3.9.1 através da IDE PyCharm Community na versão 2022.2, o editor de texto Microsoft VS Code na versão 1.72.0 e a plataforma de programação em nuvem Google Colab. Além disso, também foram usadas as bibliotecas Pandas, CSV e Matplotlib que são pertencentes ao Python, para os processos de extração, filtragem, manipulação e

exibição dos dados. Por fim, também foi usado um plugin chamado de Rainbow CSV apenas para uma melhor exibição dos dados dos csv 's gerados durante todas as etapas.

Com as métricas expostas anteriormente, é necessário salientar de que a prova é constituída por questões objetivas e discursivas, as questões objetivas em especial, são os alvos das análises deste artigo, com um total de 35 questões, onde 8 delas são referente às a Conhecimentos Gerais, enquanto as 27 restantes são atribuídas às questões dos competentes específicos, pertinentes aos conteúdos de conhecimento da área de Sistemas da informação. Uma outra informação importante é de que as questões de Conhecimento Geral possuem um conjunto de Competências e Objetos de Conhecimento diferentes das questões de Competente Específico, descritos dentro do Relatório de Síntese de Área do Curso de Sistemas da Informação [INEP 2022]. Esse relatório de Síntese trata-se de um documento publicado na plataforma do MEC, nele contém as métricas de toda avaliação do Enade para o Curso de SI daquele ano da edição, além disso, possui os conteúdos das questões e um relatório geral dos resultados dos cursos de SI em todo o Brasil. Este relatório é publicado meses após as correções das provas e de todos os procedimentos de apuração dos resultados.

### **3 Execução da Análise de Dados**

Com os microdados de 2017 e 2021, a primeira etapa de seleção, aplicando uma filtragem para extrair apenas os dados dos alunos do curso de SI de Rio Tinto. Esses dados apresentavam desde as respostas dos alunos de conhecimento gerais e componentes específicos até o gabarito com respostas certas e anuladas.

Foi observado durante a etapa de Pré-processamento que uma porcentagem pequena dos alunos estava como ausente, detalhe importante, já que na etapa de mineração tais dados não entram na contagem e nem nas análises. As questões subjetivas não foram incluídas nas análises.

Na etapa de transformação de dados, foram construídos novos csv's, resultantes do mapeamento das provas de cada ano, atribuindo novas colunas, destacar especialmente a coluna de Competência (Aptidões e habilidades definidas pelo MEC desejadas para cada questão), a coluna de Perfil (O tipo de perfil profissional a qual a questão está relacionada) e a de Objeto de conhecimento (indica as disciplinas que englobam cada questão). Por fim nessa etapa, foram combinadas as informações de vários arquivos CSV para montar os arquivos que serão usados na etapa posterior, no total de três, contendo todas as informações que estão correlacionadas, um arquivo contendo as informações de 2017, outro de 2021 e o último com as informações de todos os anos, possibilitando na etapa seguinte fosse realizada análises de uma perspectiva mais geral até uma visão por ano específico.

Um ponto bem importante sobre a etapa de transformação a ser informado, é de que durante a leitura dos Relatórios de Síntese de Área do Curso de Sistemas da Informação de 2017 e 2021, foi identificado que o próprio relatório o Enade define quais objetos de conhecimento e competências estão presentes em cada questão da prova, seja ela objetiva ou não, isso facilitou muito na construção dos arquivos CSV usados nas análises na etapa seguinte de mineração quanto também especialmente no mapeamento desses objetos de conhecimento para as disciplinas do curso de Rio Tinto.

Por fim, a etapa de mineração e de interpretação, momento este o qual os dados foram processados e analisados seguindo todas as métricas pré-estabelecidas para cumprir com a finalidade de alcançar informações de utilidade para a coordenação do curso, incluindo o mapeamento dos Objetos de conhecimento do Enade para as disciplinas da grade curricular de SI de Rio Tinto.

Todos os arquivos gerados de início ao fim estão disponíveis na plataforma de hospedagem de código e de arquivos Open-source GitHub para uso e auditoria. O código em questão é altamente replicável para qualquer curso, basta seguir as instruções existentes no repositório do projeto no GitHub.

## **4 Resultados e Discussão**

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos, juntamente com a discussão e a análise dos dados, seguindo a metodologia definida previamente, respondendo às questões de pesquisa já esclarecidas.

### **4.1 Taxa de Participação efetiva e de desistência**

No ano de 2017 um total de 20 alunos concluintes do curso de Sistemas de Informação da UFPB em Rio Tinto foram classificados para a realização da prova. Contudo, apenas 17 deles de fato a realizaram (85%) e os 3 restantes não compareceram ou foram eliminados (15%). Já no ano de 2021, havia um total de 53 alunos, mas somente 46 efetivamente fizeram, uma taxa aproximada de 86,79%, portanto, como não comparecimento e eliminações um total de 7 alunos, com a taxa de 13,21%.

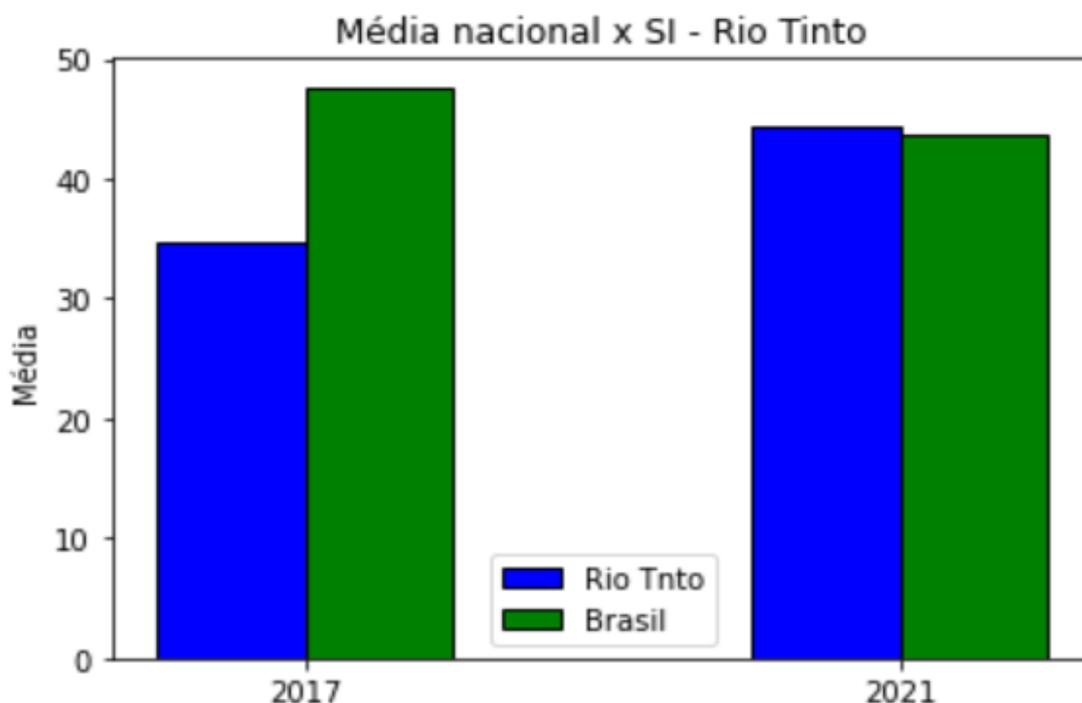
Diante disso, nestas duas edições do ENADE realizadas pelo curso de SI analisadas, houve um total 73 alunos concluintes selecionados, porém 63 efetivos, tendo a média de 85,89% de alunos que fizeram a prova, enquanto os ausentes e eliminados somam 10 concluintes, com uma taxa de 14,10%.

### **4.2 (QP1) Desempenho Geral**

A média do desempenho dos alunos concluintes de 2017 em relação à taxa de acerto de questões foi de 34,78%. No entanto, em 2021 essa média subiu para 44,30%. Em uma visão superficial, é um bom progresso, um crescimento no desempenho de 27.37% entre as duas edições. Além disso, no mesmo período, em nível nacional, a média geral entre os cursos de Sistemas da Informação foi de 47,66% em 2017 para 43,60% em 2021, representando um decaimento de 8.52%, a culpa disso está relacionada com vários fatores, mas o destaque especial vai para a pandemia e os impactos relacionados a ela.

Contudo, observando o curso de Rio Tinto em relação a média dos demais cursos de SI no Brasil, é visível que foi no sentido oposto, não só conquistou uma melhora entre as edições, mas que além disso, apesar da pandemia, conseguiu ter um desempenho acima dos demais cursos de SI, em torno de 1.58%, mesmo que não seja uma diferença tão grande, é necessário considerar que todos os cursos sofreram com dificuldades e desafios bem semelhantes durante esse período, ainda assim, o curso de SI de Rio Tinto vindo com um desempenho baixo de 2017 obteve em 2021 um desempenho praticamente igual resultado na média nacional, um reflexo claro de uma melhora bem consistente. Como mostrado na figura 1.

Figura 1. Variação entre as notas dos alunos 2017 e 2021



#### 4.3 (QP2) Recorrência dos Objetos de Conhecimento nas Edições do Enade

Para a QP2 têm como propósito analisar a recorrência dos objetos de conhecimento nas questões dos exames do Enade, para que assim seja uma espécie de termômetro que indique os objetos de conhecimento mais e menos prováveis de aparecerem em futuras edições.

Uma particularidade importante a ser explicada, dentro das questões objetivas da prova do Enade, cada questão é constituída de 1 até 3 objetos de conhecimentos relacionados a ela, por isso o somatório das frequências dos objetos de conhecimento passa de 100%. O quadro 1 e 2 apresentam os percentuais das respectivas recorrências ordenadas da maior recorrência para a menor.

Quadro 1. Recorrência dos Objetos de Conhecimento de Conhecimento Geral

Nº	Descrição	Conhecimento Geral
1	Ética, democracia e cidadania.	25%
6	Promoção da saúde e prevenção de doenças.	25%
10	Processos de globalização e política internacional.	18,75%
2	Estado, sociedade e trabalho.	12,50%
8	Meio ambiente: biodiversidade, sustentabilidade e intervenção humana.	12,50%
9	Cidades, habitação e qualidade de vida.	12,50%

11	Sociodiversidade e multiculturalismo	12,50%
12	Acessibilidade e inclusão social.	12,50%
3	Educação e desenvolvimento humano e social	6,25%
4	Cultura, arte e comunicação	6,25%
5	Ciência, tecnologia e inovação	6,25%
7	Segurança alimentar e nutricional.	6,25%

**Quadro 2. Recorrência dos Objetos de Conhecimento de Componentes específicos**

Nº	Descrição	Componentes específicos
9	Governança de Tecnologia da Informação	9,25%
20	Banco de Dados	9,25%
12	Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos	7,40%
15	Gerenciamento de Projetos	7,40%
16	Modelagem e Gestão de Processos de Negócio	7,40%
17	Qualidade de Processo e de Produto de Software	7,40%
19	Segurança da Informação e de Sistemas de Informação	7,40%
21	Modelagem e Gestão da Informação e do Conhecimento	7,40%
4	Fundamentos e Paradigmas de Linguagens de Programação	5,55%
8	Arquitetura Corporativa e da Informação	5,55%
13	Engenharia de Software	5,55%
14	Concepção e Modelagem de Sistemas de Informação	5,55%
22	Informática e Sociedade	5,55%
1	Lógica Matemática e Matemática Discreta	3,70%
3	Algoritmos e Estruturas de Dados	3,70%
5	Pesquisa Operacional	3,70%
6	Fundamentos de Sistemas de Informação	3,70%
7	Pensamento Sistêmico e Teoria Geral de Sistemas	3,70%
18	Interação Humano-Computador	3,70%
2	Probabilidade e Estatística	1,85%

10	Arquitetura e Organização de Computadores	1,85%
11	Sistemas Operacionais	1,85%

#### 4.4 (QP3) Desempenho geral por tipo de questão

A QP3 tem como propósito analisar o rendimento obtido pelos alunos no que diz respeito aos objetos de conhecimentos relacionados às questões dos exames do Enade, portanto a análise e apresentação de todos os resultados.

Levando em consideração que, nas análises, foram avaliados seis recortes, ordenados pelo tamanho da população dos dados, do menor para o maior. Os dados considerados na análise foram: dados do curso de SI de Rio Tinto, dados dos cursos de SI do estado da Paraíba, os de SI da região Nordeste do Brasil, os de todos os cursos Federais de SI, de todos os cursos de SI em instituições públicas, e por último, todos os cursos de SI no Brasil.

Abaixo encontra os quadros 3 e 4 que apresentam uma visão geral dos resultados, mostrando para cada recorte o total de participantes, os total de alunos que realizaram as provas, a taxa de desistência, as médias, o valor mediano das médias, o coeficiente de erro padrão das médias, o desvio padrão, as mínimas (a menor média entre os objetos daquele recorte) e a máximas (a maior média entre os objetos daquele recorte).

**Quadro 3. Resultados geral dos objetos de conhecimento de 2017**

Enade	Rio Tinto	PB	NE	Federal	Públicas	Brasil
Tamanho da população	20	128	2768	2782	3813	14990
Números de presentes	17	122	2134	2298	3143	11996
Taxa de faltas	15%	4,69%	22,91%	17,40%	17,58%	19,98%
Resultado Geral						
Média	40,58	48,87	48,05	52,32	50,92	47,66
Mediana	41,17	49,18	45,94	51,61	48,5	46,23
Erro padrão da média	3,61	3,25	2,88	2,99	2,97	2,93
Desvio Padrão	19,8	17,85	15,82	16,39	16,3	16,09
Mínimo	5,88	21,31	23,53	30,63	28,22	2,16
Máximo	88,23	88,52	84,2	88,51	87,87	84,68
Formação Geral						
Média	40,44	50,51	50,5	56,14	55,07	50,1
Mediana	44,11	46,72	49,48	56,26	55,15	48,38
Erro padrão da média	7,89	7,54	6,51	6,75	6,88	6,9
Desvio Padrão	22,33	21,33	18,43	19,1	19,47	19,52

Mínimo	5,88	22,13	24,98	31,07	29,04	23,58
Máximo	82,35	88,52	84,2	88,51	87,87	84,68
Comp. Específico						
Média	40,64	48,28	47,16	50,93	49,41	46,78
Mediana	41,17	49,18	45,49	50,26	47,88	45,73
Erro padrão da média	4,13	3,61	3,23	3,31	3,24	3,21
Desvio Padrão	19,37	16,94	15,15	15,55	15,22	15,08
Mínimo	11,76	21,31	23,53	30,63	28,22	21,61
Máximo	88,23	86,88	84,1	86,16	84,75	83,03

**Quadro 4. Resultados geral dos objetos de conhecimento de 2021**

Enade	Rio	PB	NE	Federal	Públicas	Brasil
Tamanho da população	53	124	2407	3343	4124	12789
Números de presentes	46	99	1707	2375	2976	8579
Taxa de faltas	13,21%	20,17%	29,09%	28,96%	28,84%	32,92%
Resultado Geral						
Média	44,3	45	44,14	47,03	46,55	43,6
Mediana	41,3	41,41	43,64	46,56	46	43,23
Erro padrão da média	3,58	3,3	2,95	3	2,96	2,93
Desvio Padrão	19,29	17,77	15,89	16,2	15,97	15,81
Mínimo	10,86	15,15	18,04	20,37	20,39	16,15
Máximo	84,78	87,87	83,24	87,24	86,25	83,1
Formação Geral						
Média	45,38	44,94	43,27	48,35	47,61	43,58
Mediana	43,47	45,95	46,98	52,06	51,17	45,91
Erro padrão da média	6,54	6,39	5,62	6	5,9	5,5
Desvio Padrão	18,49	18,07	15,91	16,99	16,71	15,56
Mínimo	21,73	20,2	19,03	21,01	21,4	20,92
Máximo	69,56	69,69	64,67	67,78	67,3	64,09
Comp. Específico						
Média	43,89	45,02	44,48	46,53	46,14	43,61
Mediana	41,3	40,4	43,05	46,4	45,19	42,66

Erro padrão da média	4,37	3,95	3,55	3,55	3,51	3,55
Desvio Padrão	20,02	18,1	16,26	16,29	16,09	16,28
Mínimo	10,86	15,15	18,04	20,37	20,39	16,15
Máximo	84,78	87,87	83,24	87,24	86,25	83,1

Uma informação a ser acentuada é que a variação entre as médias dos recortes girava em torno de 11,74% em 2017 e diminuiu para 3,43% em 2021, um dos fatores dessa redução já mencionado no tópico 4.2, relacionadas à pandemia e todas as consequências relacionadas a ela. Um outro aspecto a ser visto, em 2021 o curso de Rio Tinto conseguiu um desempenho maior do que os Cursos de SI do Nordeste e do Brasil, mas ainda tendo uma média menor do que os recortes restantes.

#### 4.5 (QP3) Desempenho por objetos de conhecimento

Um detalhe importante, é comum nas edições do Enade que nem todos os objetos de conhecimento estejam presentes nas questões, isto significa que pode acontecer que um objeto de conhecimento em uma edição faça parte de uma ou mais questões da prova e em outra edição não esteja presente em nenhuma delas. Apesar de que nem todos os objetos de conhecimento estão sujeitos a isso, já que alguns se mostraram sempre recorrentes em todas as edições que foram avaliadas neste artigo, situação que também ocorre entre as competências, visto em tópicos seguintes, 4.7 e 4.8. Para as análises foram excluídos todos os dados das questões anuladas. Logo abaixo o quadro 5 contém as médias.

**Quadro 5. Medias dos objetos de Formação Geral de 2017 e 2021 de Rio Tinto e Brasil**

Nº	Descrição	Formação Geral			
		Rio Tinto		Brasil	
		2017	2021	2017	2021
1	Ética, democracia e cidadania.	47,05	41,30	46,51	42,51
2	Estado, sociedade e trabalho.	29,41	34,78	34,86	35,09
3	Educação e desenvolvimento humano e social	5,88		23,58	
4	Cultura, arte e comunicação	82,35		84,68	
5	Ciência, tecnologia e inovação	47,05		50,25	

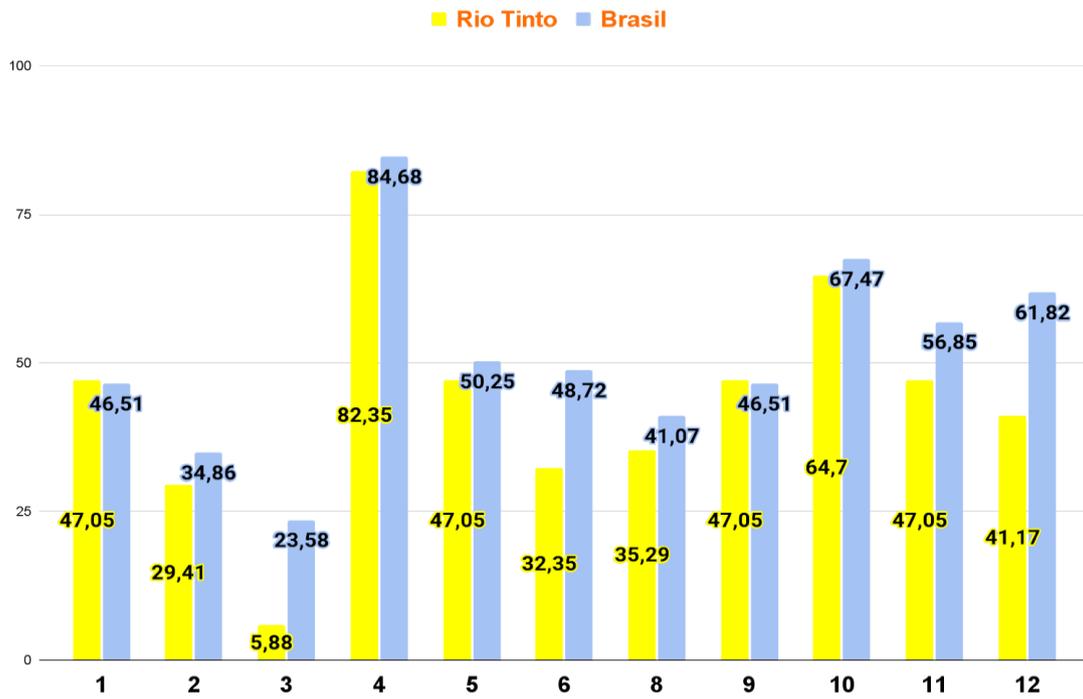
6	Promoção da saúde e prevenção de doenças.	32,35	54,34	48,72	56,34
7	Segurança alimentar e nutricional.		21,73		24,87
8	Meio ambiente: biodiversidade, sustentabilidade e intervenção humana.	35,29		41,07	
9	Cidades, habitação e qualidade de vida.	47,05	65,21	46,51	53,81
10	Processos de globalização e política internacional.	64,70	60,86	67,47	58,03
11	Sociodiversidade e multiculturalismo	47,05		56,85	
12	Acessibilidade e inclusão social.	41,17	47,82	61,82	43,23
Médias		40,44	45,38	50,10	43,58

**Quadro 6. Médias dos Objetos de Componentes Específicos de 2017 e 2021 de Rio Tinto e Brasil**

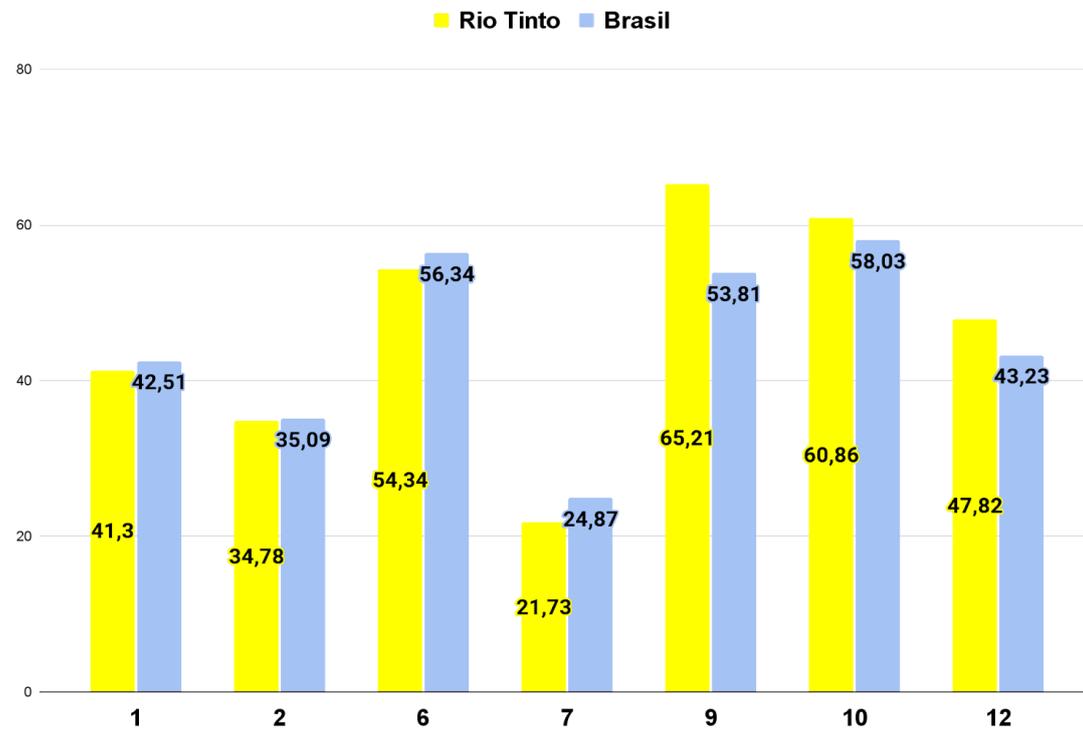
Nº	Descrição	Comp. Específico			
		Rio Tinto		Brasil	
		2017	2021	2017	2021
1	Lógica Matemática e Matemática Discreta	52,94	41,30	35,87	44,17
2	Probabilidade e Estatística	23,52		27,48	
3	Algoritmos e Estruturas de Dados	23,52		54,74	
4	Fundamentos e Paradigmas de Linguagens de programação	47,05	34,78	49,06	36,91
5	Pesquisa Operacional	47,05	21,73	45,95	27,07
6	Fundamentos de Sistemas de Informação		10,86		16,15
7	Pensamento Sistêmico e Teoria Geral de Sistemas	41,17	60,86	50,04	56,53

8	Arquitetura Corporativa e da Informação	23,52	43,47	38,59	42,66
9	Governança de Tecnologia da Informação	35,29	51,08	29,91	50,14
10	Arquitetura e Organização de Computadores	47,05		43,69	
11	Sistemas Operacionais		41,30		51,49
12	Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos	44,11	28,26	45,51	20,39
13	Engenharia de Software	41,17		54,64	
14	Concepção e Modelagem de Sistemas de Informação	11,76	30,43	30,23	35,52
15	Gerenciamento de Projetos	23,52	0,5	40,34	50,48
16	Modelagem e Gestão de Processos de Negócio	64,70	29,34	64,23	31,33
17	Qualidade de Processo e de Produto de Software	52,94	66,30	72,22	51,25
18	Interação Humano-Computador	82,35	23,91	83,03	36,30
19	Segurança da Informação e de Sistemas de Informação	26,47	46,73	33,56	42,34
20	Banco de Dados	58,82	52,17	50,77	51,16
21	Modelagem e Gestão da Informação e do Conhecimento		56,52		56,14
22	Informática e Sociedade	29,41	30,43	51,98	35,94
Médias		40,64	43,89	46,78	43,61

**Figura 2. Comparação entre as médias dos Objetos de conhecimento geral de Rio Tinto em relação ao Brasil - 2017**



**Figura 3. Comparação entre as médias dos Objetos de conhecimento geral de Rio Tinto em relação ao Brasil - 2021**



Na edição de 2021, entre os 7 objetos de conhecimento presentes nas questões relacionadas às de conhecimento geral, os resultados de Rio Tinto obtiveram 4 delas acima da média nacional, sendo os objetos de conhecimento 6, 9, 10 e 12. As demais abaixo da média, 1 está dentro da margem de erro, o que é o objeto de conhecimento 1. As demais, seguindo a ordem da menor média para a maior são: 7 e 2.

Enquanto na edição de 2017, entre os 11 objetos de conhecimento presentes nas questões relacionadas às de conhecimento geral, os resultados de Rio Tinto obtiveram 6 delas acima da média nacional, sendo os objetos de conhecimento 1, 4, 5, 9, 10 e 11. As demais abaixo da média, 1 está dentro da margem de erro, sendo o objeto de conhecimento 12. As demais, seguindo a ordem da menor média para a maior são: 3, 2, 6 e 8.

Figura 4. Variação entre as médias dos objetos de conhecimento de componentes específicos – 2017

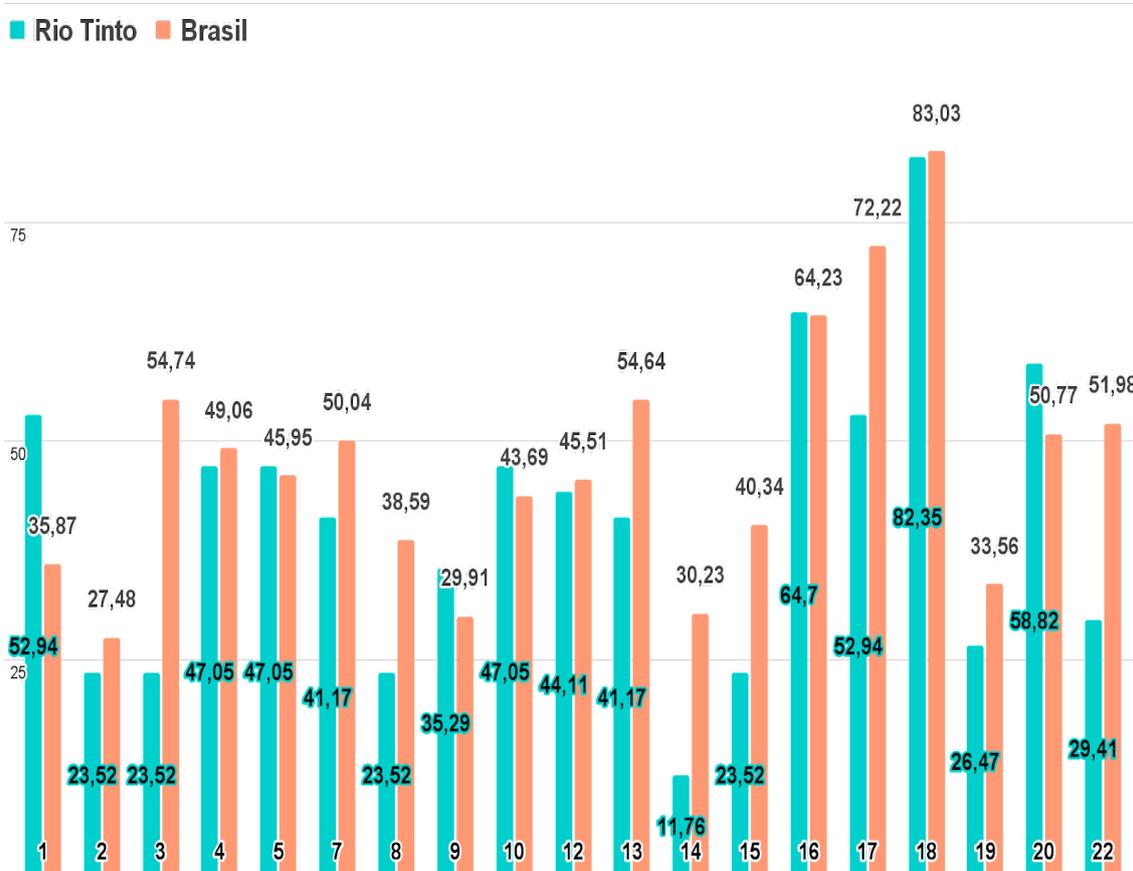
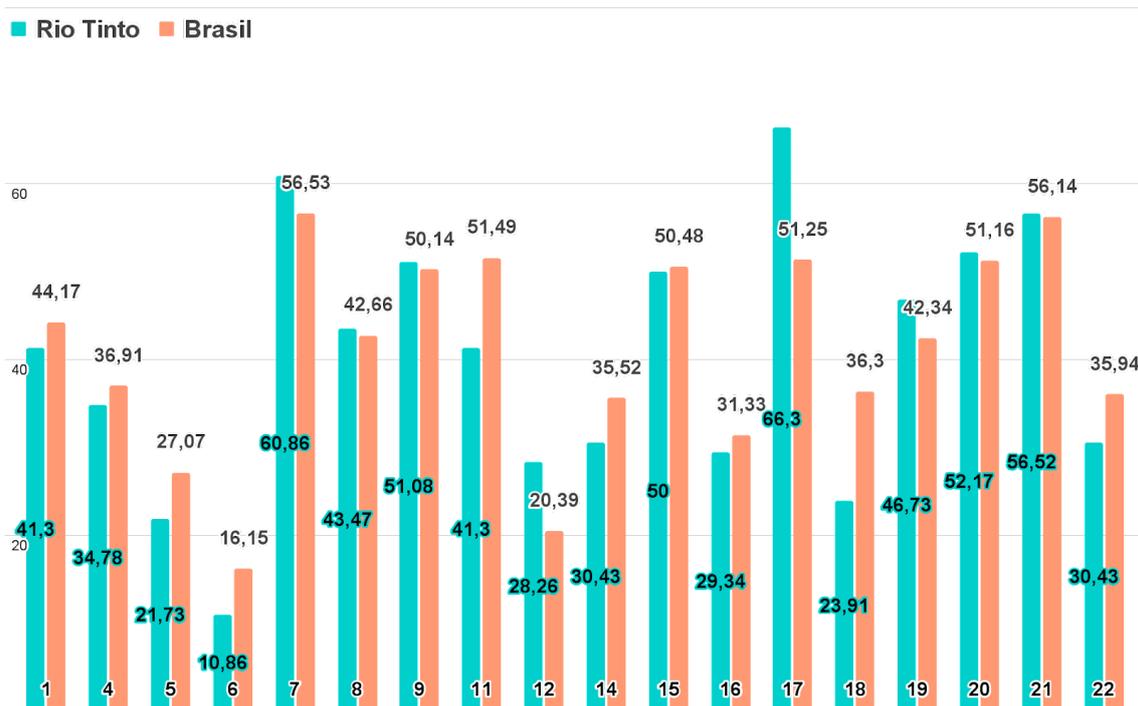


Figura 5. Variação entre as médias dos objetos de conhecimento de componentes específicos - 2021



Na edição de 2017, entre os 19 objetos de conhecimento presentes nas questões relacionadas às de componentes específicos, os resultados de Rio Tinto obtiveram 5 delas acima da média nacional, sendo a 1, 16, 17, 18 e 20. As demais abaixo da média, 4 estão dentro da margem de erro, as quais são os objetos de conhecimento 4, 5, 10 e 12. As demais, seguindo a ordem da menor média para a maior são: 14, 2, 3, 8, 15, 19, 22, 9, 7 e 13.

Já na edição de 2021, entre os 18 objetos de conhecimento presentes nas questões relacionadas às de componentes específicos, os resultados de Rio Tinto obtiveram 10 delas acima da média nacional, sendo os objetos de conhecimento 1, 7, 8, 9, 10, 15, 17, 19, 20 e 21. As demais abaixo da média, seguindo a ordem da menor média para a maior, foram, 6, 5, 18, 12, 16, 14, 22 e 4.

#### 4.6 (QP3) Desempenho dos objetos de conhecimento de componentes específicos de Rio Tinto em comparação com os resultados do Recorte Nacional

Ao analisar os resultados obtidos pelo curso de Rio Tinto, além de saber dos percentuais vistos no tópico anterior (4.5), também é essencial compará-los com os resultados de outros recortes em cada ano, para que assim seja fácil mapear os objetos de conhecimento que tiveram os maiores e menores resultados, Um recorte importante de ser comparado com Rio Tinto é o do Brasil, que apresenta o resultado geral de todos os cursos de SI do país.

As informações que vem a seguir apresentam as diferenças percentuais entre as médias obtidas nos objetos de conhecimento relacionadas aos Componentes Específicos da grade curricular da área de Sistemas da informação pelos alunos de SI de Rio Tinto em comparação com os demais cursos de SI no Brasil.

Em outras palavras, aqui foi feito a comparação da diferença percentual de cada objeto de conhecimento em relação aos recortes comparados. Para exemplificar, imagine

que um Curso fictício X, obteve na objetos de conhecimento “1” uma média de acertos de 6 enquanto um outro curso fictício Y para esse mesmo objeto de conhecimento obteve 8, logo em relação ao curso Y, o curso X teve um uma média 25% menor. As figuras 6 e 7 a seguir apresentam essa mesma lógica em relação ao Rio Tinto em comparação ao Brasil.

Figura 6. Variação entre as médias dos objetos de conhecimento de componentes específicos - 2017

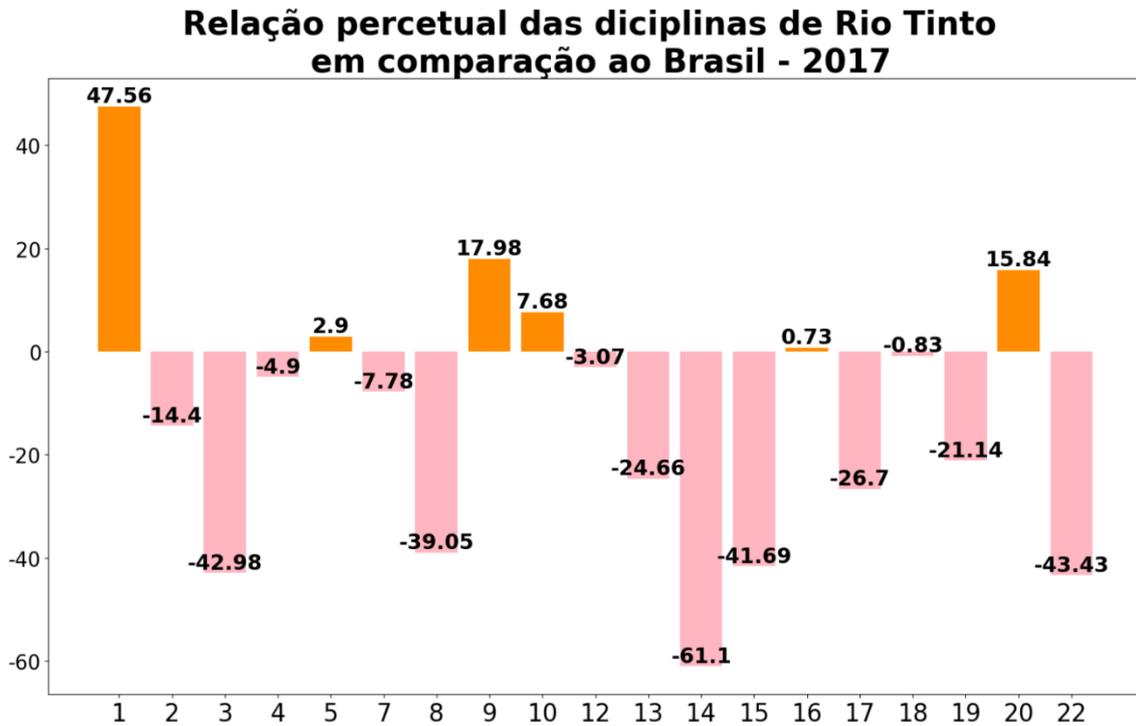
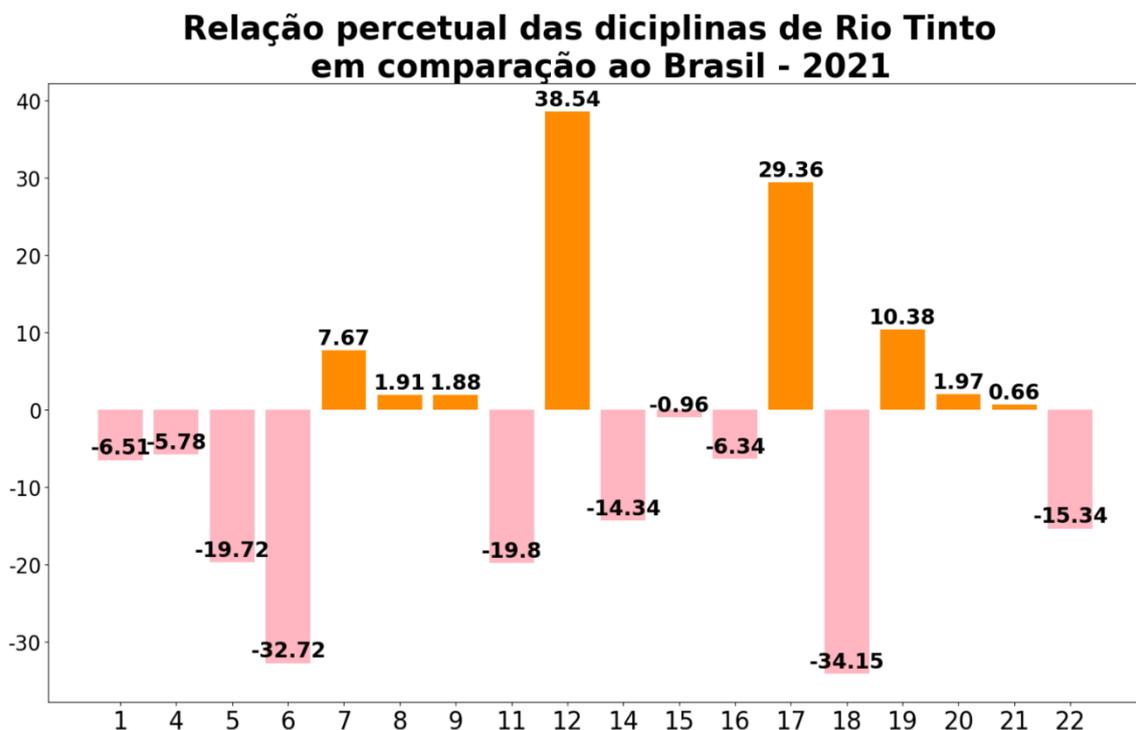


Figura 7. Variação entre as médias dos objetos de conhecimento de componentes específicos - 2021



O primeiro ponto que deve ser observado é que houve uma diminuição entre a variação entre as médias do ano de 2017 para as de 2021 nos componentes específicos, com uma redução do desvio padrão de 26.55 para 18.59, reformando o que já mencionado no tópico 4.5, a qual favorece o argumento de que mesmo em período pandêmico os curso de Rio Tinto conseguiu evoluir mesmo enfrentando de forma similar as mesmas circunstâncias que outras instituições.

O segundo ponto é que mesmo com melhorias, a maioria dos objetos de conhecimento está abaixo das médias correspondentes dos resultados do Brasil, sendo que até mesmo as que estão acima dos resultados do Brasil, muitas delas estão apenas um pouco mais de 1,9%.

Um terceiro e último ponto a ser explicado, é que os gráficos indicam quais objetos de conhecimento devem ter um foco especial para futuras edições do Enade.

Contudo, não é via de regra, já que pode acontecer de que a média de Rio Tinto para um objeto específico tenha um desempenho menor do que o Brasil naquele mesmo objeto, mas que ao mesmo tempo ainda tenha uma média superior a média total do Brasil, exemplificando; em 2017, o objeto de conhecimento de número 17 de Rio Tinto teve um desempenho de -26,70% menor do que média do Brasil para aquele mesmo objeto, mas mesmo assim a média dele foi 52,40%, maior do que a média total do Brasil nos Componentes específicos naquele ano, que foi de 46,78%.

O oposto também pode ocorrer, como em 2021 Objeto de conhecimento de número 12 teve um desempenho de 38,54% superior à média do Brasil para aquele objeto, mas a média do Objeto de conhecimento de número 12 de Rio tinto foi de 28,26%, menor do que à média Total do Brasil nos Componentes específicos naquele ano, que foi de 43,61%.

#### **4.7 (QP4) Recorrência das competências nas questões das provas**

O ENADE através dos componentes conhecimento geral e de conhecimento Específico da Área de Sistemas de Informação avalia se o estudante desenvolveu no processo de sua formação competências e aptidões desejadas para bons profissionais aptos para o mercado de trabalho, já descritos dentro dos Relatórios de Síntese de Área do Curso de Sistemas da Informação. É importante salientar que os resultados a seguir incluem os dados das questões anuladas, já que o intuito desta parte é sanar as questões de pesquisa QP4, onde o importante é a taxa de recorrência, não o desempenho obtido pelos alunos nas mesmas. O quadro 8 abaixo mostra a distribuição das competências e suas respectivas porcentagens de recorrências nas questões do Enade. Abaixo os quadros 7 e 8 apresentam os percentuais de recorrência, respectivamente, a primeira contém as recorrências das competências referentes às questões de Formação Geral, enquanto a segunda sobre as de Componentes Específicos, ordenadas da maior para a menor recorrência.

**Quadro 7. Recorrência das competências de Conhecimento Geral nos exames avaliados**

Nº Competência	Descrição	Conhecimento Geral
7	analisar e interpretar representações verbais, não verbais, gráficas e numéricas de fenômenos diversos	25,00%
10	identificar, compreender e analisar situações-problema utilizando	18,75%

	pensamento lógico e sistêmico, estabelecendo relações de causalidade	
3	sistematizar e analisar informações para tomada de decisões	12,50%
4	planejar e elaborar projetos de ação e intervenção a partir da análise de necessidades em contextos diversos	12,50%
9	formular e articular argumentos e contra-argumentos consistentes em situações sociocomunicativas	12,50%
5	compreender as linguagens e respectivas variações	6,25%
6	ler, produzir e interpretar textos com clareza e coerência	6,25%
8	identificar diferentes representações de um mesmo significado	6,25%
1	fomentar diálogo e práticas de convivência, compartilhando saberes e conhecimentos	0%
2	buscar e propor soluções viáveis e inovadoras na resolução de situações-problema	0%

**Quadro 8. Recorrência das competências de Componentes específicos nos exames avaliados**

Nº Competência	Descrição	Componentes específicos
3	analisar dados e informações para subsidiar a tomada de decisão e a gestão do conhecimento organizacional	18,57%
10	implantar, evoluir e administrar soluções de TI para sistemas de informação	11,42%
4	gerir projetos na área de Sistemas de Informação	10,00%
7	especificar, projetar, implementar e gerir bases e arranjos de dados, informação e conhecimento para as organizações e sociedade	10,00%
5	gerir soluções de TI para sistemas de informação, alinhado com os objetivos de negócio	8,57%
9	estruturar, analisar e modelar problemas e propor soluções algorítmicas	7,14%

11	avaliar a qualidade de processos e produtos de soluções de TI para sistemas de informação	7,14%
8	especificar, projetar e implementar soluções de TI para sistemas de informação	5,71%
1	prospectar, elaborar e avaliar soluções de TI para sistemas de informação, amparado pela visão sistêmica	4,30%
2	mapear e analisar contextos sociais e organizacionais, distinguindo seus elementos constituintes e os tipos de relações existentes entre eles	4,30%
6	conceber e especificar visões arquiteturais para os domínios de negócio, aplicação, dados e infraestrutura, considerando os contextos e cenários de interesse	4,30%
12	gerenciar e manter infraestrutura de TI para sistemas de informação	4,30%
13	gerir, estabelecer e manter a segurança dos sistemas de informação	2,85%
14	gerir o desempenho e escalabilidade de soluções de TI para sistemas de informação	1,40%

As mais recorrentes entre as competências de Conhecimento Geral estão relacionadas à interpretação e compreensão da informação, também aquelas que buscam entender relações de causalidade através de métodos lógicos e sistêmicos.

Já as mais recorrentes entre as competências dos Componentes específicos costumam ser aquelas mais relacionadas às habilidades de gerir projetos, visão analítica para tomadas de decisões e proporcionar soluções de TI.

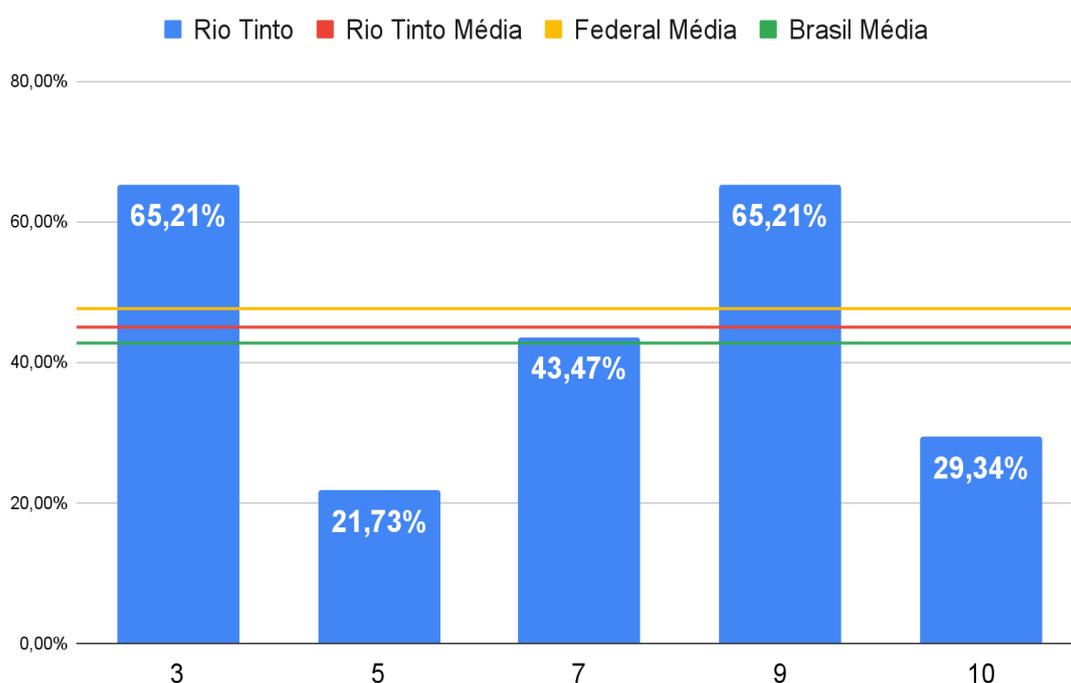
#### **4.8 (QP5) Desempenho por Competência**

Nesta sessão diferente da sessão anterior está focada na percentagem das médias das competências das provas, logo então, para as análises foram excluídos todos os dados das questões anuladas. Os quadros seguintes mostram as médias das competências de Conhecimento Geral e de Componentes específicos de cada recorte presente neste artigo. Já as próximas figuras mostram a distribuição das médias obtidas dos alunos de Rio Tinto em relação às competências em comparação com a média geral de Rio Tinto, das instituições Federais e do Brasil.

**Quadro 9. Médias gerais das competências de Conhecimento Geral 2017**

RC	Rio Tinto	PB	Nordeste	Federal	Públicas	Brasil
Média	44,11%	53,75%	53,11%	58,98%	57,83%	52,83%

**Figura 8. Médias individuais das competências de Conhecimento Geral – 2017**

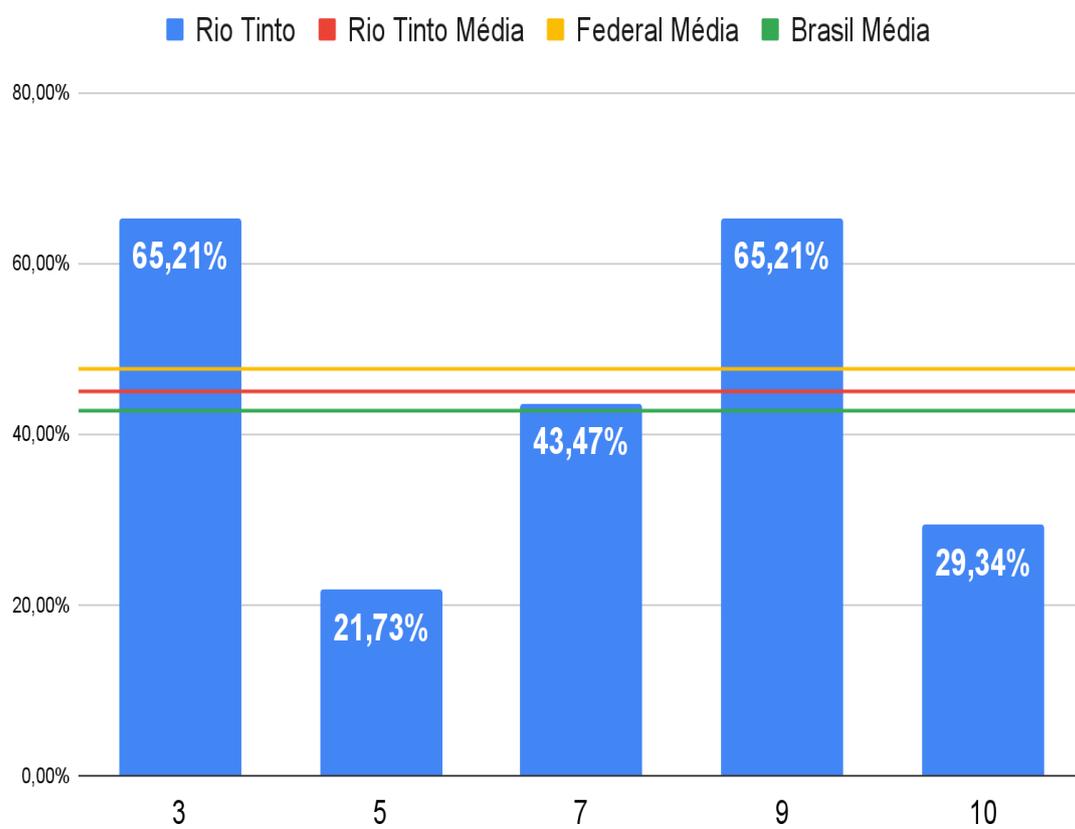


Na edição de 2017, entre as 6 competências presentes nas questões relacionadas às de conhecimento geral, os resultados de Rio Tinto foram apenas 1 delas acima da média nacional, sendo a competência 8. As demais abaixo da média, seguindo a ordem da menor média para a maior são: 4, 6, 7, 9 e 10.

**Quadro 10. Médias das competências de Conhecimento Geral 2021**

RC	Rio Tinto	PB	Nordeste	Federal	Públicas	Brasil
Média	44,99%	43,73%	42,23%	47,62%	46,89%	42,73%

**Figura 9. Médias individuais das competências de Conhecimento Geral 2021**

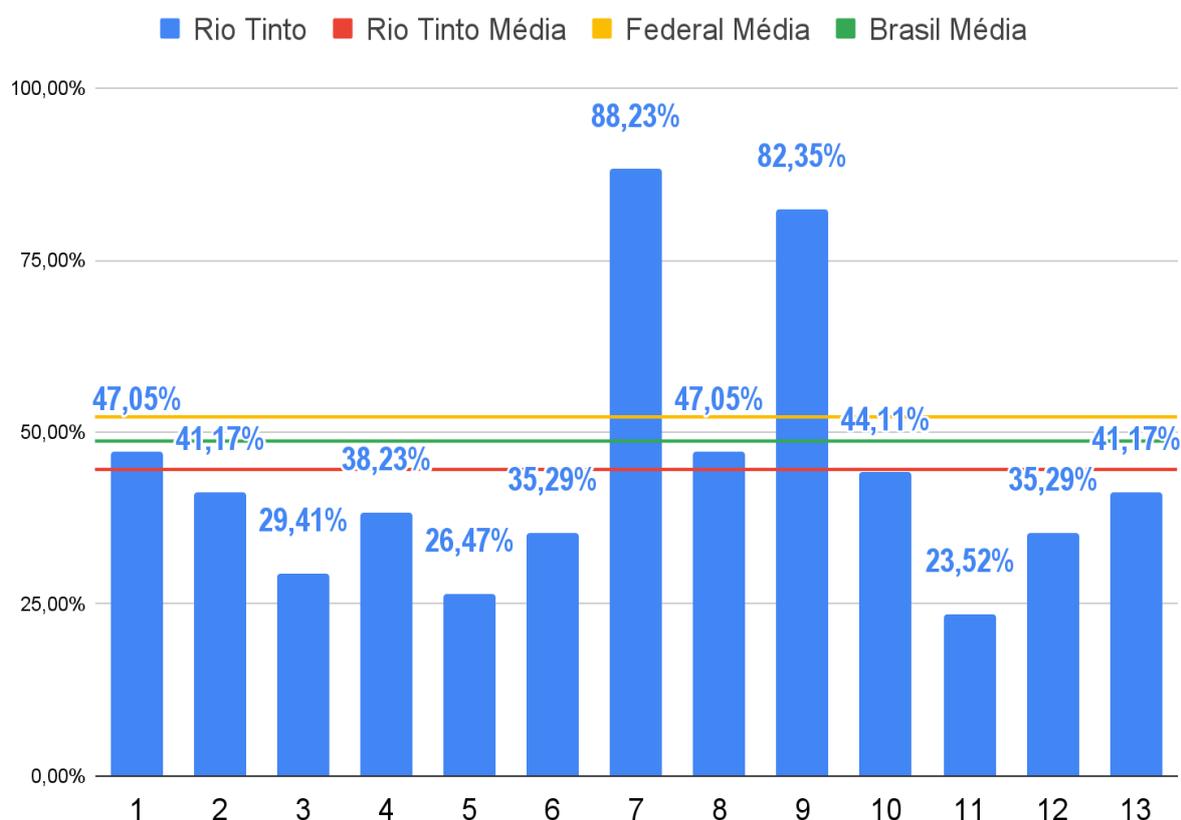


Já na edição de 2021, entre as 5 competências presentes nas questões relacionadas às de conhecimento geral, os resultados de Rio Tinto 2 competências estão acima da média nacional, são as competências 3 e 9. As demais abaixo da média, a competência 7 está dentro da margem de erro, as restantes, seguindo a ordem da menor média para a maior são: 5 e 10.

**Quadro 11. Médias gerais das competências de Componentes Específicos – 2017**

RC	Rio Tinto	PB	Nordeste	Federal	Públicas	Brasil
Médias	40,86%	48,96%	47,84%	51,92%	50,28%	47,47%

**Figura 10. Médias individuais das competências de Componentes Específicos - 2017**

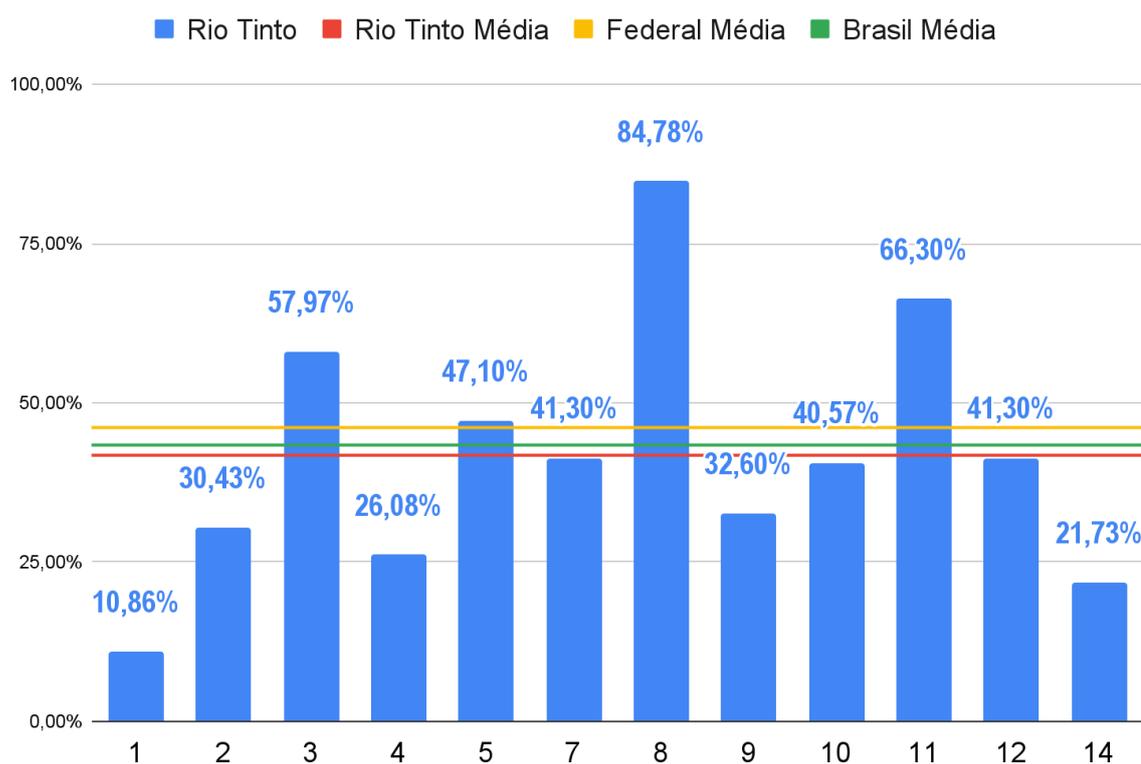


Já na edição de 2017, entre as 13 competências presentes nas questões relacionadas às de componentes específicos, os resultados de Rio Tinto 2 competências estão acima da média nacional, são as competências 7 e 9. As demais abaixo da média, as competências 1 e 8 estão dentro da margem de erro, as restantes, seguindo da menor média para a maior foram as competências 11, 5, 3, 6, 12, 4, 2, 13 e 10.

**Quadro 12. Médias gerais das competências de Componentes Específicos – 2021**

RC	Rio Tinto	PB	Nordeste	Federal	Públicas	Brasil
Médias	40,00%	41,47%	41,83%	44,19%	43,28%	40,89%

**Figura 11. Médias individuais das competências de Componentes Específicos - 2021**



Já na edição de 2021, entre as 12 competências presentes nas questões relacionadas às de componentes específicos, os resultados de Rio Tinto 4 competências estão acima da média nacional, são as competências 3, 5, 8 e 11. As demais abaixo da média, as competências 7, 10 e 12 estão dentro da margem de erro, as restantes, seguindo da menor média para a maior foram as competências 11, 5, 3, 6, 12, 4, 2, 13 e 10.

#### **4.9 (QP6) Mapeamento dos Objetos de Conhecimento para as disciplinas do Curso de Rio Tinto**

Por fim, QP6, foi a primeira questão de pesquisa a ser levantada, a qual originou às demais, através dela junto com os resultados obtidos será possível direcionar para quais disciplinas a coordenação deverá ter uma atenção maior para melhorar o desempenho geral e individual para cada disciplina nas próximas edições do Enade.

Em QP6 foi realizado um mapeamento das disciplinas que compõem as questões do Enade que são chamadas de Objetos de Conhecimento com as disciplinas da grade curricular do curso de SI de Rio Tinto, para identificar através dos dos resultados mostrados nos tópicos 4.5 e 4.6 sejam estudados formas e abordagens a serem tomadas para solucionar pontualmente às disciplinas que acabaram com baixo rendimento nas provas. Da mesma forma, reformar os pontos fortes das disciplinas que obtiveram um bom desempenho.

**Quadro 13. Mapeamento dos Objetos de Formação Geral para as disciplinas de Rio Tinto**

Nº	Objetos de Conhecimento	Disciplinas correspondes de SI - RT
1	Ética, democracia e cidadania.	Introdução à Sociologia

2	Estado, sociedade e trabalho.	Introdução à Sociologia, Ética Profissional, Empreendedorismo
3	Educação e desenvolvimento humano e social	Introdução à Sociologia, Introdução à Psicologia
4	Cultura, arte e comunicação	Introdução à Sociologia, Introdução à Filosofia
5	Ciência, tecnologia e inovação	Computadores e Sociedade, Legislação em Informática, Empreendedorismo
6	Promoção da saúde e prevenção de doenças.	
7	Segurança alimentar e nutricional.	
8	Meio ambiente: biodiversidade, sustentabilidade e intervenção humana.	
9	Cidades, habitação e qualidade de vida.	Introdução à Sociologia
10	Processos de globalização e política internacional.	Introdução à Sociologia, Computadores e Sociedade, Ética Profissional
11	Sociodiversidade e multiculturalismo	Introdução à Sociologia, Ética Profissional
12	Acessibilidade e inclusão social.	Introdução à Sociologia

**Quadro 14. Mapeamento dos Objetos de Componentes Específicos para as disciplinas de Rio Tinto**

	Objetos de Conhecimento	Disciplinas correspondes de SI - RT
1	Lógica Matemática e Matemática Discreta	Lógica aplicada à Computação e Matemática Elementar
2	Probabilidade e Estatística	Probabilidade e Estatística
3	Algoritmos e Estruturas de Dados	Algoritmos e Estruturas de Dados I e II
4	Fundamentos e Paradigmas de Linguagens de Programação	Introdução à Programação, Linguagem de Programação, Programação Orientada a Objetos e Paradigmas de Linguagens
5	Pesquisa Operacional	
6	Fundamentos de Sistemas de Informação	Introdução ao Computador
7	Pensamento Sistêmico e Teoria Geral de Sistemas	
8	Arquitetura Corporativa e da Informação	
9	Governança de Tecnologia da Informação	Gestão da Informação e de Sistemas de Informação

10	Arquitetura e Organização de Computadores	Arquitetura de Computadores I e Introdução ao Computador
11	Sistemas Operacionais	Sistemas Operacionais
12	Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos	Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos
13	Engenharia de Software	Engenharia de Software e Engenharia de Software Aplicada
14	Concepção e Modelagem de Sistemas de Informação	Modelagem de Dados
15	Gerenciamento de Projetos	Gerência de Projeto de Software
16	Modelagem e Gestão de Processos de Negócio	Modelagem de Dados
17	Qualidade de Processo e de Produto de Software	Gestão da Qualidade de Software
18	Interação Humano-Computador	Interface com o Usuário
19	Segurança da Informação e de Sistemas de Informação	Auditoria e Segurança de Sistemas
20	Banco de Dados	Banco de Dados I e II
21	Modelagem e Gestão da Informação e do Conhecimento	Modelagem e Gestão da Informação e do Conhecimento
22	Informática e Sociedade	Computadores e Sociedade e Legislação em Informática

## 7 Considerações finais

Em virtude dos fatos mencionados, é de grande importância mencionar que para a realização das análises foi desenvolvida uma própria metodologia, a qual viabilizou maior agilidade para a realização das análises, além disso, possibilidade qualquer pessoa possa apurar de forma clara todo o procedimento e os resultados obtidos, podendo replicar os resultados e até mesmo realizar novas análises para qualquer outro curso que participou do Enade.

Levando-se em consideração, que além dos dados obtidos, o mapeamento feito os objetos de conhecimento do Enade para as disciplinas da grade do Curso de Rio Tinto, presente no tópico 4.9 é de enorme relevância, em razão de que agora é possível visualizar as disciplinas que o curso SI de Rio Tinto englobar (ou não) perante a avaliação do Enade, junto dos resultados das análises é possível adotar medidas mais cirúrgicas.

Tomando por base os resultados obtidos através da realização desta análise, observamos uma presente melhora no desempenho geral dos alunos de Rio Tinto que participantes da edição de 2021 em comparação com os alunos também de Rio Tinto da edição 2017, pois indo ao fluxo contrário dos demais recortes vistos neste artigo, foi o único que apresentou melhoras enquanto neste mesmo período os demais recortes tiveram um desempenho geral menor em comparação da edição de 2017.

Contudo ainda há disciplinas com baixo desempenho por parte dos alunos de Rio Tinto na última edição, muitas delas são recorrentes com resultados abaixo em comparação com as respectivas disciplinas dos demais recortes presentes neste artigo.

Diante disso, fica evidente a necessidade de realizar uma investigação para essas disciplinas, com o intuito de identificar quais são as causas que resultam nos baixos desempenhos e também detectar possíveis pontos de melhoria, para então diante disso, sejam tomadas decisões que estejam alinhadas intimamente com a natureza da necessidade exigida.

## 8 Referências

INEP. Enade. Microdados do Enade, jul. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enade>>. Acesso em: 10 agosto. 2022.

Oliveira, M. data\_enade, agosto. 2022. Disponível em: <[https://github.com/mikaelgba/data\\_enade](https://github.com/mikaelgba/data_enade)>. Acesso em: 10 outubro. 2022.

INEP. RELATÓRIO SÍNTESE DE ÁREA SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. Set. 2022. Disponível em: <[https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/enade/relatorio\\_sintese/2021/Enade\\_2021\\_Relatorios\\_Sintese\\_Area\\_Sistemas\\_Informacao.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2021/Enade_2021_Relatorios_Sintese_Area_Sistemas_Informacao.pdf)>. Acesso em: 15 setembro. 2022.

INEP. Relatório Síntese de Área Sistemas de Informação. Set. 2022. Disponível em: <[https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/enade/relatorio\\_sintese/2017/Sistema\\_de\\_Informacao.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2017/Sistema_de_Informacao.pdf)>. Acesso em: 15 setembro. 2022.

SILVA, M. V. C.; FERRAZ, R. R. N. Aplicação do ENADE como ferramenta para avaliação do desempenho discente em curso de pedagogia. Rev. Eletrônica de Educação, vol. 12, n. 1, São Carlos, jan./abr. 2018. Disponível em: <<https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1968/670>>. Acesso em: 3 outubro. 2022.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 2 outubro. 2022.

## Apêndice A

Link dos arquivos usados e dos dados gerados nas análises

[https://drive.google.com/drive/folders/1ky7F9OJ6Xgyb9xkku09qMHN3pK8yBrIk?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1ky7F9OJ6Xgyb9xkku09qMHN3pK8yBrIk?usp=share_link)

## Apêndice B

**Descrição das Competências de Conhecimento Geral e Componentes Específicos definidos pelo Enade**

Nº	Conhecimento Geral	Componentes específicos
1	fomentar diálogo e práticas de convivência, compartilhando saberes e conhecimentos	prospectar, elaborar e avaliar soluções de TI para sistemas de informação, amparado pela visão sistêmica
2	buscar e propor soluções viáveis e inovadoras na resolução de situações-problema	mapear e analisar contextos sociais e organizacionais, distinguindo seus elementos constituintes e os tipos de relações existentes entre eles
3	sistematizar e analisar informações para tomada de decisões	analisar dados e informações para subsidiar a tomada de decisão e a gestão do conhecimento organizacional
4	planejar e elaborar projetos de ação e intervenção a partir da análise de necessidades em contextos diversos	gerir projetos na área de Sistemas de Informação
5	compreender as linguagens e respectivas variações	gerir soluções de TI para sistemas de informação, alinhado com os objetivos de negócio
6	ler, produzir e interpretar textos com clareza e coerência	conceber e especificar visões arquiteturais para os domínios de negócio, aplicação, dados e infraestrutura, considerando os contextos e cenários de interesse
7	analisar e interpretar representações verbais, não verbais, gráficas e numéricas de fenômenos diversos	especificar, projetar, implementar e gerir bases e arranjos de dados, informação e conhecimento para as organizações e sociedade
8	identificar diferentes representações de um mesmo significado	especificar, projetar e implementar soluções de TI para sistemas de informação
9	formular e articular argumentos e contra-argumentos consistentes em situações sociocomunicativas	estruturar, analisar e modelar problemas e propor soluções algorítmicas

10	identificar, compreender e analisar situações-problema utilizando pensamento lógico e sistêmico, estabelecendo relações de causalidade	implantar, evoluir e administrar soluções de TI para sistemas de informação
11		avaliar a qualidade de processos e produtos de soluções de TI para sistemas de informação
12		gerenciar e manter infraestrutura de TI para sistemas de informação
13		gerir, estabelecer e manter a segurança dos sistemas de informação
14		gerir o desempenho e escalabilidade de soluções de TI para sistemas de informação

## Apêndice C

### Descrição dos Objetos de Conhecimento de Conhecimento Geral

Nº da competência	Conhecimento Geral
1	Ética, democracia e cidadania.
2	Estado, sociedade e trabalho.
3	Educação e desenvolvimento humano e social
4	Cultura, arte e comunicação
5	Ciência, tecnologia e inovação
6	Promoção da saúde e prevenção de doenças.
7	Segurança alimentar e nutricional.
8	Meio ambiente: biodiversidade, sustentabilidade e intervenção humana.
9	Cidades, habitação e qualidade de vida.
10	Processos de globalização e política internacional.
11	Sociodiversidade e multiculturalismo
12	Acessibilidade e inclusão social.

## Apêndice D

### Descrição dos Objetos de Conhecimento de Componentes Específicos

Nº da competência	Componentes específicos
1	Lógica Matemática e Matemática Discreta
2	Probabilidade e Estatística
3	Algoritmos e Estruturas de Dados
4	Fundamentos e Paradigmas de Linguagens de Programação
5	Pesquisa Operacional
6	Fundamentos de Sistemas de Informação
7	Pensamento Sistêmico e Teoria Geral de Sistemas
8	Arquitetura Corporativa e da Informação
9	Governança de Tecnologia da Informação
10	Arquitetura e Organização de Computadores
11	Sistemas Operacionais
12	Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos
13	Engenharia de Software
14	Concepção e Modelagem de Sistemas de Informação
15	Gerenciamento de Projetos
16	Modelagem e Gestão de Processos de Negócio
17	Qualidade de Processo e de Produto de Software
18	Interação Humano-Computador
19	Segurança da Informação e de Sistemas de Informação
20	Banco de Dados
21	Modelagem e Gestão da Informação e do Conhecimento

